亞洲熱帶稻日照感應性之初步觀察

莫　　　强

一　緒　　　言

亞洲熱帶稻引進本省，始自民國31年，迄今已逾六載，最盛時計達433品種，原產地包括菲律賓，暹羅及外南洋諸內各地。其中除一部份品種，因在臺北連年栽培，未能抽穗結實，而移往臺中屏東二支所試植外；其餘悉在本所保存。此等品種中具有優良形質者固屬不少，惟迄今仍未獲得具有推廣價值之品種，即在育種作業上亦未見廣泛應用，攷其原因，不外部份品種不能開花結實，出穗過遲，與期作性未能確定所致。考亞洲熱帶稻進入本省爲時未久，而已遭淘汰者爲數甚夥，迄今僅餘223品種。

亞洲熱帶稻之輸入，在第二次大戰期中，當時人力缺乏，管理不週，且受空襲威脅，故除將其按期播種，以玆保存外，對生長狀況與適應情形，均無記載。其經淘汰者，究因未能抽穗，抽穗過遲，抑爲罹病致死，無從稽查。然由於環境改變致生育不良，則誠無疑問矣。就天候言，臺灣氣候雖具有熱帶之特性，惟溫帶作物移至本省栽培，恒遇高溫爲害，而熱帶作物引進亦每感開花結實困難，年來亞洲熱帶稻之遭自然淘汰，想與日長之變化及溫度不足不無關係。

稻之期作性，與日照時間及溫度關係至大，其營養日數之長短，與出穗期之遲早，均可依日照感應性以解釋之。本試驗之目的，在觀察亞洲熱帶稻之日照感應性，冀對期作性之決定有所參攷，並探討短日處理與亞洲熱帶稻出穗期之關係。

本報告寫成得湯主任文通磯永吉總技師及繆科長進三代爲校正作者衷心感激。

二　供　試　材　料

本試驗所用材料，爲前在臺北栽培不開花結實之亞洲熱帶稻二品種，出穗過遲之亞洲熱帶稻六品種，另加入日本種與一二期作臺灣本地種各二品種，以作比較，玆將供試品種名稱及產地表列如下：

產　　地	品　種　名	備　　攷
Philippine	Guinangang	前在臺北栽培不結實
Philippine	Macammenita	
Cervice	Atji	出穗過遲
Cervice	Inapostal	
Soembawa	Kanti	
Soembawa	Keke modja	
Indo China	Ladang (P. W')	
Indo China	Neggeroek moering	

日　　本	盤田朝日	不分期作性
日　　本	旭	
臺　　灣	短廣花螺	一期作
臺　　灣	烏　殼	
臺　　灣	霜　降	二期作
臺　　灣	菊　仔	

三 試 驗 方 法

野口氏認爲目的在促進稻作出穗者，以照光8小時最爲適當，近藤，岡村，一色，笠原(1981 1934)等，亦以8—12小時之短日操作，對稻作出穗有顯著效用。另据徐慶鍾氏（1938）研究之結果，知10小時之日照已足代表短日處理之結果，即6與8小時之處理，其結果與10小時者無大差異，識是之故，本試驗之短日試驗，概以每日曝光10小時爲標準。

供試驗用之種子，經催芽後，3月28日直播於徑26cm高29cm之植鉢內，每鉢肥料用量，計過燐酸石灰3g，硫酸錏4g，硫酸鉀2g，分兩回施用，幼苗長達10cm時，行間拔，每鉢留3株，全試驗分作短日處理與自然對照二區，短日處理者將植鉢放置於檯車上，每日下午按一定之時間沿軌道推入暗室，翌早再自暗室推出，每日使受自然日照10小時，短日操作於4月2日開始調節，試驗期間分別作生育及出穗調查。

三 試 驗 結 果

1　日長調節與水稻營養生長之影響

日光之照射量，可直接影響於水稻分糵之多寡，一般光照不足者，分糵數少，且分糵遲延，按日照不足時葉之炭素同化作用即受抑制，稻株養分缺乏，則分糵之減少自屬當然，茲將所得結果列表如下：

品　種　名	分糵（本）			株高（公分）		
	短日區	對期區	與對照區	短日區	對照區	與對照區差
Guinangang	19.7	27.7	-8.0	123.0	108.2	+14.8
Macam menita	7.6	11.4	-3.8	127.3	112.1	+15.2
Atji	15.1	22.7	-7.6	133.9	120.7	+13.2
Inapostal	17.4	25.1	-7.7	126.3	104.1	+22.2
Kanti	18.1	23.4	-5.3	148.1	111.3	+36.8
Keke modja	16.0	23.0	-7.0	148.8	114.0	+34.8
Ladang (P. W.)	16.3	23.2	-6.9	157.2	107.0	+50.2
Neggeroek moering	15.8	12.9	-2.9	146.1	113.3	+32.8
盤田朝日	20.1	21.6	-1.5	112.7	98.8	+13.9
旭	19.1	23.4	-4.3	89.1	93.8	—4.7
短廣花螺	15.2	15.9	-0.7	127.4	123.0	+4.4
烏　殼	13.8	16.2	-2.4	123.7	118.4	+5.3
霜　降	22.9	26.2	-3.3	108.6	110.1	—1.5
菊　仔	17.0	25.8	-8.8	111.8	109.1	+2.7

就上項結果以觀，短日處理之分櫱數，除亞洲熱帶稻中 Neggeroek-Moering 一品種情形特殊外，其餘各品種不論其原產地與期作性之不同，其自然日照區之分櫱數均較短日處理者爲多。其所增數量，自5%—50%，依品種而不同。此與近藤氏等之試驗結果略同。就過去一般試驗而言，在短日處理下生長者，植科高度低，而分櫱數少，惟本試驗恰得相反之結果，即株高一項，除旭與霜降兩品種外，其餘各品種短日處理者，概較自然對照區爲高，且植科軟弱而倒伏，据筆者管見° 想爲光線不足至成過分伸長之故。緣本試驗短日者雖每日逐車推出暗室，而因該地與暗室及玻璃房等建築物毗連，日照常被阻隔，每至無法獲得整整10小時之直接日照也。

2 日長調節對水稻出穗期之影響

水稻出穗之遲早，乃栽培上期作性確定之主要因素，而營養期間之長短，則又可就日長變化以左右之。自光週律倡導後。野口（1927，1930）福家（1931）笠原（1932，1934）諸氏，先後對此均有詳細研究，由其研究結果，確定稻爲短日植物，當無疑問。然因稻品種之不同，有早生，中生，與晚生之別，晚生稻以短日法爲最有效，惟早生稻對光照時間無甚感應，似有中間性植物之傾向，本試驗短日調節自4月2日開始，迄至7月中旬，所有供試品種經已出穗完畢，但自然對照區之終穗期竟有遲至11月中旬者，前後相差達四月之久，所得結果如下：

品種名	短日區			對照區		
	出穗期	營養日數	與對照區差	出穗期	營養日數	與短日區差
Guinangang	7月7日	100	-38	8月13日	138	+38
Macam menita	7月4日	98	-41	8月14日	139	+41
Atji	7月4日	98	-78	9月20日	176	+78
Inapostal	7月1日	95	-132	11月10日	227	+132
Kanti	7月2日	96	-103	10月13日	199	+103
Keke modja	7月3日	97	-101	10月12日	198	+101
Ladang (P. W.)	7月8日	102	-94	10月10日	196	+94
Neggeroek moering	7月8日	102	-73	9月19日	175	+73
鱶田朝日	6月20日	84	-33	7月23日	117	+33
旭	6月3日	67	-17	6月20日	84	+17
短廣花螺	7月1日	95	-3	7月4日	98	+3
烏殼	6月3日	67	-11	6月14日	78	+11
霜降	6月7日	71	-74	8月20日	145	+74
菊仔	6月9日	73	-65	8月13日	138	+65

自上表，可知短日處理對水稻出穗促進有顯著之效果，其促進之程度，依品種本身對日照感應程度之不同而各有差異，且似與產地及種類有關。在自然日照下生長者，營養日數以亞洲熱帶稻及本地第二期作之各品種爲最長，兩者之間幾無甚差異，其生育日數概在138日以上，而日本種與本地第一期作品種間亦無明確之劃分。

品　　種　　名	短日處理之出穗促進率% *
Guinangang	27.5
Macan menita	29.4
Atji	44.3
Inapastal	58.1
Kanti	51.7
Keke modja	51.0
Ladang (P. W.)	47.9
Neggeroek moering	41.7
盤田朝日	28.2
旭	20.2
短廣花螺	3.0
烏殼	14.1
霜降	51.0
菊仔	47.1

就處理後之出穗促進情况而言，以本地第一期作種短廣花螺感應最爲微弱，對日照似爲不感性；烏殼之感應稍較敏銳，前者在短日處理下營養日數短縮 3日，後者11日；屬日本種之盤田朝日與旭兩品種，感應性較上項品種爲顯著。其在短日下之營養日數，有顯著之縮短現象，出穗可較自然日照者提前17—33日。霜降菊仔爲本地之第二期作品種，對光照時間之長短甚爲敏感，在10時之短日處理下，前者出穗提前74日，後者則爲65日。亞洲熱帶稻之營養期與二期作本地種均長達138日以上，就中 Atji, Inapostal, Kanti, Keke modja, Ladang, Nepperoek moering 六品種，在臺北自然環境下栽培，均感出穗過遲，此品等種對日照之感應性較之二期作本地種尤爲敏銳。短日處理下其營養日數可較自然日照者短縮73 — 132日，且其中 Inapostal, Kanti 及 Keke modja 三品種，短日與自然日照間之營養所需日數竟差達一倍以上；查臺灣之日照時數最短者爲10時25分，最長13時42分，前後相差不過3時17分而已。

次就 Guinangang 與 Macam menita 以觀，該兩品種數年前在臺北栽培均部分不孕，因而移往臺中農業試驗支所試行種植，移臺中後結實已無問題，及至去年本試驗開始時，再將子實取回播種，結果亦能正常結實，且其日照感應性並無 Atji 等出穗過遲之亞洲熱帶稻之强烈，其在短日下所短縮之營養日數不過38與41日耳。故對日長之感應程度僅高於日本種而較二期作本地種爲微弱，綜上言之，10時之短日處理，對稻作之出穗促進，確有顯著成效，而品種間之日照感應性能，可列作如下之程序：—

$$*\text{出穗促進率} = \frac{D-d}{D} \times 100 = \frac{\text{自然日照下自播種至出穗日數}-\text{短日處理下自播種至出穗日數}}{\text{自然日照下自播種至出至日數}} \times 100$$

種　類	一期作本地種	日本種	前不結實之亞洲熱帶稻	二期作本地種	出穗過遲之亞洲熱帶稻
感應程序	遲　鈍	顯　著	較　顯　著	敏　銳	極　敏　銳

次就期作性而言，雖產地與種類相同，然品種間之差異仍大，故不能一概而論，自上表所示之營養日數以觀，前在臺北栽培感出穗過遲之亞洲熱帶稻各品種，其營養日數較之二期作本地種倘多出30—82日，故作爲一期作栽培已無可能，苟作二期作栽培，仍恐虞出穗過遲而遭低溫爲害之結果，故就日照感應性與營養日數以觀，此次供試之8品種似充作年栽一回之中間作較有希望，惟就中 Guinangang 與 Macam menita 兩品種，則或有作爲二期作遲熟種之可能。

3　日長調節對成熟期之影響

稻之成熟期亦可由每日照光8—12時而能提早，所得結果如下：

品種名	成熟期		處理後促進日數
	短日區	對照區	
Guinangang	8月 3日	9月 8日	36
Macam menita	7月23日	9月 3日	42
Atii	7月28日	10月 1日	65
Inapostal	7月26日	12月10日	107
Kanti	7月28日	11月14日	109
Keke modja	7月23日	10月27日	96
Ladang	8月 1日	11月 3日	94
Neggeroek maeriug	8月 1日	10月 1日	61
蓬田朝日	7月10日	8月15日	36
旭	7月 4日	7月13日	9
短廣花螺	7月18日	7月20日	2
烏殼	6月30日	7月10日	10
霜降	7月 2日	9月10日	70
菊仔	6月30日	9月14日	76

自上表知稻作在短日處理下成熟期均有促進之效果，其促進之程度大概與出穗之促進效果平行，此與近藤岡村一色，笠原（1932）諸氏之結果一致。

四　結　論

1. 水稻在短日處理下，分蘗數與株高均有減低，且在光線不足之場合下，可能發生過分伸長之現象。

2. 10小時之短日處理，對亞洲熱帶稻出穗與成熟之促進均有顯著之效用，其對成熟所促進程度，大致與出穗之促進有平行之結果。

3. 稻作之日照感應性，依種類與原產地而有不同，即來源相同，品種間之差異仍大，此次所得結果，以亞洲熱帶稻為最敏銳，二期作本地種次之，日本種又次之，本地一期作種感應極微弱，而近乎不感性。

4. 亞洲熱帶稻營養日數長達138日以上，且對日照感應異常强烈，作為一期作栽培已無可能，除部份營養期較短之品種或有作為二期作遲熟種之可能外，大部品種似充作年栽一回之中間作較有希望。

5. 亞洲熱帶稻雖營養期過長，其在什交育種上所遭遇花期不一致之困難，在短日處理下可獲得完滿結果。

(附表)　臺灣各地每月平均日照，氣溫，雨量(41年平均數)

氣象要素		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均日照時數(時)	臺北	10.72	11.31	11.98	12.72	13.33	13.65	13.50	12.69	12.25	11.52	10.86	10.55
	臺中	10.78	11.34	11.98	12.69	13.27	13.57	13.43	12.92	12.24	11.55	10.92	10.62
	臺南	10.84	11.37	11.98	12.67	13.22	13.50	13.30	12.89	12.23	11.58	10.98	10.69
	高雄	10.90	11.40	11.99	12.63	13.16	13.40	13.31	12.85	12.09	11.60	11.03	10.75
平均氣溫(C)	臺北	15.2	14.7	16.9	20.6	23.9	26.6	28.1	27.9	26.1	22.9	19.7	16.7
	臺中	15.7	15.4	18.1	21.8	25.0	26.7	27.6	27.3	26.3	23.6	20.2	17.1
	臺南	17.0	16.8	19.6	23.2	26.0	27.2	27.7	27.4	26.9	24.7	21.5	18.3
	高雄	20.3	20.3	22.2	24.5	26.3	27.3	27.5	27.2	26.6	25.2	23.3	21.2
雨量(公厘)	臺北	90.3	135.3	187.1	166.9	220.4	292.2	229.2	303.0	231.1	116.7	63.9	73.9
	臺中	34.5	65.0	110.1	125.5	224.7	352.3	291.1	335.9	140.5	20.7	16.5	26.0
	臺南	20.8	37.4	44.4	64.4	172.9	365.6	377.4	443.9	158.7	29.5	16.5	16.9
	高雄	23.2	32.2	22.6	43.0	179.6	374.4	489.9	572.5	282.3	140.1	33.7	15.8

註：臺北北緯25.02；臺中北緯24.00；臺南北緯23.00；高雄北緯22.00

本表日照時數一項，乃磯永吉氏計算之結果。

主要文獻

中山包　稻之生理(1939)

長尾正人　稻之遺傳與育種(中譯本)

加茂巖　關於水稻日長反應實驗之研究(1939)

徐慶鐘　日照時間及溫度之季節的變異對作物生殖期影響之關係研究第一報及第二報 (1938) 農及園13卷15號P. 18—31；13卷9號P. 21—32

田畑，尾形，白川　日照時間長短對水稻出穗與生育之影響 (日本作物學會記事) 第3號P. 226—244

田畑，手塚，細淵　日照短縮對水稻二三形質上之影響 (日本作物學會記事) 第2號 P. 212—221

岡彥一　關於稻品種間系統分化的探索1944 (未刊)

Iso. E.　On the classification of the native varieties of the Rice in Taiwan Agr Assoc Taichu, Taiwan, 1918

Iso· E.　Researches on the formosan rice plants with special reference to plant breeding and culture Dept. Agr. Gov-Res Inst Taiwan, Rpt. No. 37 (1928)

Iso. E.　Some Considerations on the adaptabiljty of rice-Varieties With special reference to recent development of the yield per unet area in Taiwan Agr. Res Inst Taiwan Bul No. 4 (1947)

Ikeda. S. (池田茂)　Studies on the photoperiodism of rice Taichu Agr Expt Sta (1933)

Okura. E. and Miyata. S.　Studies on the sensibilities upon the low temperature among sone Varieties of rice-plant Collected from the distriets of Various latitude Jours Soc Trop Agr Vol xvl No 2. 3. (1944)

Suenaga. M. (末永仁)　Studies on the photoperiodism of the rice (Peliminary Report) Taichu Agr Expt Sta Bul No. 53 (1938)

Agr Gov-Res Inst Taiwan year Report (1930-33)

毒魚藤(Dexris)幼苗出讓

本所現有毒魚藤幼苗一批出讓，每株臺幣100元，(包裝費在內)預約百株以上者八折優待，如需要是項苗木，可于四月廿日以前逕向本所農藝系賴銘立先生處接洽。

如蒙惠顧，毋任歡迎！

臺灣省農業試驗所啓